

INFESTACION DE *PALAEMONETES ARGENTINUS* (CRUSTACEA, DECAPODA) CON NEMATODES *

Miguel SCHULDT

Estafeta Postal N° 1. 1894 Villa Elisa, Provincia de Buenos Aires.
Investigador del CONICET

Luis Alberto ROMANO

Laboratorio de Patología Comparada, Hospital Israelita.
Terrada 1174. (1426) Capital Federal.

María Cristina DAMBORENEA

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP.
Paseo del Bosque s/n 1900 La Plata, Provincia de Buenos Aires.
Becaria del CONICET.

Resumen.

En *Palaemonetes argentinus* provenientes de la laguna Casali (Berisso, Pcia. Buenos Aires), ocasionalmente, se detectan camarones infestados con nematodos (larvas no identificadas). Cápsulas conteniendo nematodos vivos fueron observadas en camarones de ambos sexos. Las cápsulas se hallan vinculadas con el tejido muscular, existiendo casi siempre protrusiones hemocélicas. La localización más frecuente es el céfalo-pereion, en las inmediaciones del tubo digestivo.

Las encapsulaciones de los nematodos se desarrollan en el seno de un proceso inflamatorio, con neoformación vascular, que se instala en el tejido muscular afectado y cuya estructura fibrilar residual contribuye a la cohesión capsular, posibilitando que con un número relativamente bajo de hemocitos ($1,6/1000\mu\text{m}^2$) se conforme la cápsula. Se trata de un proceso de encapsulación predominantemente hemocitario que se desarrolla por adhesión, cohesión y agregación caracterizándose la etapa de agregación por su elevado sincronismo.

La parasitosis no interfiere mayormente con el normal desarrollo de la funciones vitales del hospedador, lo cual merece destacarse especialmente en el caso de las encapsulaciones emplazadas en las adyacencias de las gónadas de los camarones (machos y hembras).

INFESTATION OF *PALAEMONETES ARGENTINUS* (CRUSTACEA DECAPODA) WITH NEMATODES

Summary

Shrimp infested with undetermined nematodes are occasionally found in *Palaemonetes ar-*

*Trabajo realizado en el Servicio de Patología del Hospital R. Gutierrez, La Plata, Prov. Bs. As. Contribución Científica Nro. 342 del Instituto de Limnología "Dr. R.A. Ringuelet" (ILPLA), Berisso, Prov. Bs. As.

gentinus from the Casali Lagoon (Berisso, Province of Buenos Aires). Capsules containing living nematodes were found in both female and male shrimp. The capsules involve muscular tissue and there are hemocoelic protrusions in most cases. The most frequent location is the cephalopereion, near the digestive tract. Encapsulation of nematodes occurs within an inflammatory process with vascular neoformation located at the muscular tissue affected. Its residual fibrillar structure contributes to capsular cohesion and to formation of the capsule with a relatively low number of hemocytes ($1.6/1000\mu\text{m}^2$). The process is predominantly hemocytary that develops by adhesion, cohesion and addition. The addition stage is characterized by high synchronism. Parasitosis does not significantly interfere with the normal development of the host's vital functions. This is especially true of encapsulations that occur adjacent to the shrimp gonads (male and female).

Introducción.

En *Palaemonetes argentinus* provenientes de la laguna Casali (Berisso, Provincia de Buenos Aires) hemos observado, de agosto a diciembre 1986, la presencia de camarones infestados con nematodos cuya filiación desconocemos. Estos vermes se hallan encapsulados en el cefalo-pereion y ocasionalmente en el pleon del crustáceo. Se trata de una parasitosis infrecuente.

El presente trabajo tiene por objeto la caracterización de la reacción tisular del hospedador frente al huesped, así como proceder a una evaluación de los signos de la injuria y su eventual incidencia en las funciones vitales del camarón.

Material y Métodos

Los camarones (12 ejemplares) fueron capturados en la laguna Casali (Berisso, Prov. Buenos Aires) durante agosto, setiembre y diciembre de 1986, comprendiendo el rango de tallas de 7 a 12 mm de longitud del cefalo-pereion.

El procesamiento microtécnico fue el siguiente: fijación con Carnoy (6-12 hs.), deshidratación con etanol 96° (2 baños de 1 hora cada uno) y butanol N (3 baños de 24 hs. c/u), e inclusión en paraplast (3 impregnaciones de 24 hs. c/u). Las secciones de 6-8 μm fueron coloreadas con hematoxilina de Harris y eosina, PAS, tricrómico y reticulina de Gomori. El número de hemocitos por unidad de área ($1000\mu\text{m}^2$) en membranas reactivas pertenecientes a cápsulas conteniendo parásitos fue determinado mediante estereometría, con la placa de integración IV/25 (distancia interpuntual de 7,1 μm) de la casa Carl Zeiss/Oberkochen.

Las denominaciones inherentes a la anatomía capsular son las explicadas en Schuidt et al., (1981).

Resultados

1. Emplazamiento de las encapsulaciones

Las cápsulas con el nematode vivo en su interior suelen localizarse preferentemente en el cefalotorax, en las inmediaciones de la porción cardial —o pilórica— del estómago. Las cápsulas se hallan relacionadas con el tejido muscular, siendo la protrusión de la cápsula hacia el hemocel conspicua. (fig. 1) Cabe señalar que aún en los casos que aparentan un emplazamiento capsular exclusivamente hemocélico, existe al menos una banda tisular que la vincula con el músculo. (Fig. 2) Cada cápsula contiene a un único nematode (larval). Los camarones analizados albergan de 1 a 4 cápsulas.

Las formaciones capsulares pueden contactar con la porción sacular de la glándula antenal, el estómago, las gónadas de ambos sexos, el pericardio, el complejo glandular mesodeal ("hepatopancreas") y la cadena glanglionar, dando lugar en algunos casos a desplazamientos más o

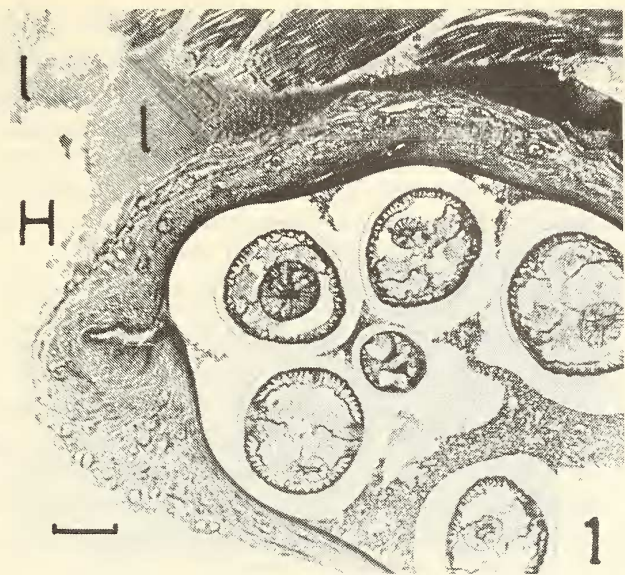


FIGURA 1. Cápsula con un nematóde (larval) arrollado en su interior (H: hemocel; 1: hemolinfa). El módulo -fig. 1-7- representa 50µm).

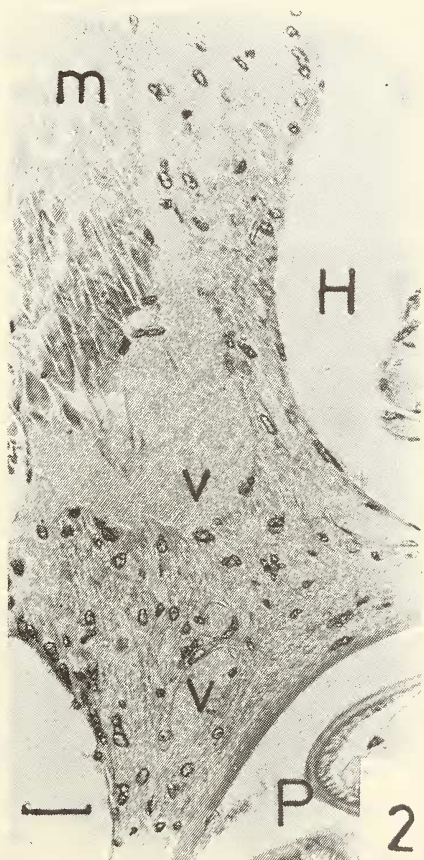


FIGURA 2. Encapsulación “hemocélica” con pedículo muscular. Se observa una progresiva alteración de las fibras musculares desde el músculo indemne (m) hasta la cápsula con el nematode (P) (V: neoformación vascular).

menos acentuados de estos órganos, lo cual se evidencia también por las improntas de las cápsulas en las citadas entidades anatómicas. En ninguno de los eventos analizados pudo constarse una incidencia negativa sobre la funcionalidad de los sistemas involucrados, si bien potencialmente existe esta posibilidad (v.g. obliteración sacular, ductal, etc.). En el caso de los testículos y ovarios en contacto con cápsulas se observa una secuencia germinal acorde a la que presentan camarones no infestados. Esta apreciación es válida asimismo para los contingentes celulares accesorios que albergan las gónadas y que son responsables del mantenimiento gonial, contribuyendo en la formación de los folículos (Payen, 1980).

Estas células conjuntivas son muy sensibles a sustancias extrañas (Payen y Costlow, 1977).

2. Estructura microanatómica de las cápsulas.

Las cápsulas se hallan en contacto con tejido muscular no afectado por la injuria directa del parásito, si bien en muchos casos se observan procesos degenerativos de tipo vacuolar en las fibras de este contingente tisular (fig. 2, 3 y 7). El músculo puede poseer conformación pedicular. Desde el músculo sano hasta las inmediaciones de la pared capsular se aprecia una progresiva alteración de las fibras musculares afectando la orientación y polaridad fibrilar, observándose algunos elementos celulares inmaduros (mioblastos). Entre las células musculares se hallan presentes hemocitos (fig. 2), y se advierten estructuras vasculares (fig. 2) neoformadas, dilatadas por la hemolinfa, las cuales se continúan en la pared capsular (fig. 5).

La cápsula posee una conformación fibrosa, celular, siendo las dimensiones de la misma, sus afinidades tintoriales y la densidad celular las que se reseñan en la tabla 1 (figs. 1-6).

El perimio se extiende desde el músculo sano hasta la formación capsular sin discontinuidades (fig. 3).

Discusión

En ninguno de los casos de infestación con nematodos analizados por nosotros fue posible asistir a las etapas iniciales del proceso de encapsulación. Aunando las observaciones microanatómicas precedentes y nuestra experiencia en la génesis de cápsulas en *P. argentinus* debidas a la infestación con trematodos digéneos (*Levinseniella* y *Phyllodistomum*) (Schuldt, 1984; Schuldt et al., 1981) es posible delinear las etapas subsiguientes a la invasión parasitaria que nos ocupa: a) El parásito se instala en la musculatura y determina la disociación de parte de ella, alterándose la estructura fibrilar; b) Se asiste a un intento de regeneración muscular, como evidencia la presencia de mioblastos, que aparentemente es de escasa significación en lo que hace a la conformación final de la cápsula; c) La estructura fibrilar oficia de sustrato de los elementos hemocitarios (fig. 1, 6).

La sucesión supuesta se condice con la evidencia microanatómica, y en definitiva corresponde a una encapsulación que se desarrolla en el seno de un proceso de naturaleza inflamatoria (Pflugfelder, 1977; Hoarau, 1979; Schuldt et al., 1981), vale decir predominantemente hemocitario, si bien instalado en una trama fibrilar residual de origen muscular. Esto último constituye el matiz diferencial respecto de encapsulaciones debidas exclusivamente a hemocitos, como acontece cuando *P. argentinus* se infesta con *Levinseniella* o *Phyllodistomum*. La trama residual posiblemente permite que la encapsulación se realice con un número relativamente bajo de hemocitos. Cabe señalar que en base al tamaño del huésped y a la localización (muscular) cabría esperar una mayor afluencia de células conjuntivas (tabla 1). La densidad hemocitaria hallada se condice con la presencia de un dimorfismo capsular (externa e interna) como el que evidencia *P. argentinus* frente a *Levinseniella*. Este dimorfismo se halla ausente cuando *P. argentinus* alberga nematodos, a menos que se interprete a la banda densa interna (fig. 1-5) como esbozo de tal dimorfismo. A nuestro entender este no se perfila dado que para ello se requiere una etapa de

TABLA 1
Datos merísticos y afinidades tintoriales de cápsulas originadas en reacciones tisulares de
***Palaemonetes argentinus* infestadas con metacercarias de trematodes digeneos**
(*Levinseniella* y *Phyllodistomum*) y larvas de nematodes.

Entidad parasitaria					
Nematodes		Levinseniella			Phyllodistomum
Locus	Muscular con expansión hemocélica	Muscular con expansión hemocélica	Muscular	Gonadal	Gonadal
Número de hemocitos por unidad de área (1000 μm ²) pericapsular	1,6	19,8	5,7	4,2	13,5
Talla capsular	800-1200 μ m		300-360 μ m		700-1100 μ m
Espesor de la pared capsular	17-190 μ m		20-60 μ m		17-45 μ m
Espesor del “área densa” de la capsula (interna)	4-12 μ m (Eosinófila ⁺⁺ , eritrófila)				
Afinidades tintoriales de la cápsula*	Eosinófila ⁺ , eritrofilia dominante y leve cianofilia	Hematoxilina ⁺ , PAS ⁺ , Eritrofilia (la membrana reactiva –zona periférica de la cápsula– evidencia eosinofilia ⁺⁺ , cianofilia y PAS ⁺⁺)			Eosinofila ⁺ , PAS ⁺ , eritrofilia (la porción más externa es cianófila, PAS ⁺⁺)

(*) *Levinseniella* evidencia dimorfismo capsular, consecuentemente se refiere a la formación más reciente (cápsula externa). Las infestaciones con *Phyllodistomum* y larvas de nematodes tienen en común el presentar una cápsula equiparable a una gran membrana reactiva (Pflugfelder, 1977; Schuldt, 1984; Schuldt et al., 1981).

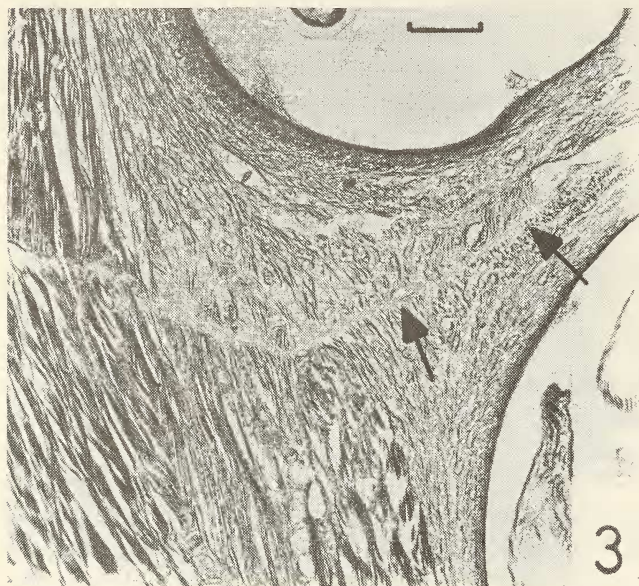


FIGURA 3. Confluencia de dos procesos de encapsulación. El perimysio (flecha) se continua desde el músculo sano (izquierda) hasta la confluencia de ambas cápsulas, en cuya pared persiste.

FIGURA 4. Detalle de la pared capsular. Área densa interna (banda oscura) con restos eosinófilos Hemolinfa?) (flecha superior), y reorientación de la trama fibrilar parietal (H: hemocel).

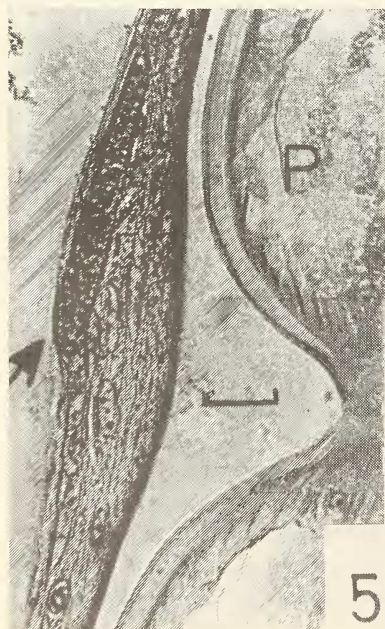
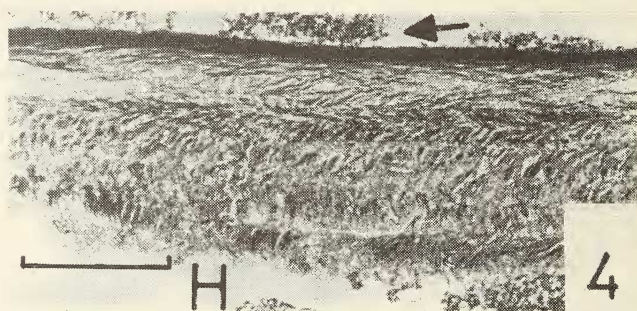


FIGURA 5. Pared capsular con neoformación vascular (flecha). (P: nematode).

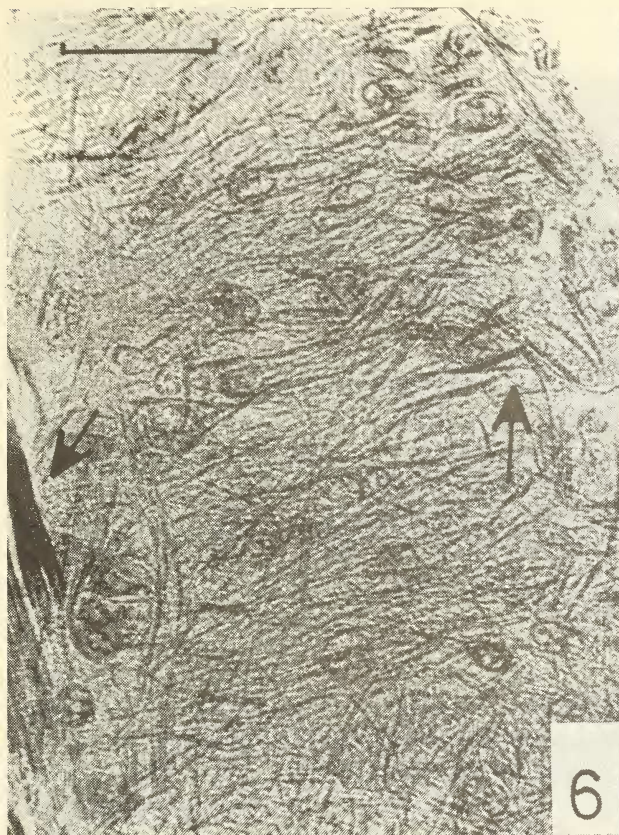


FIGURA 6. Detalle de la pared capsular: haces de músculo sano (flecha izquierda) y fibras con remanentes de la estriación muscular (flecha derecha).

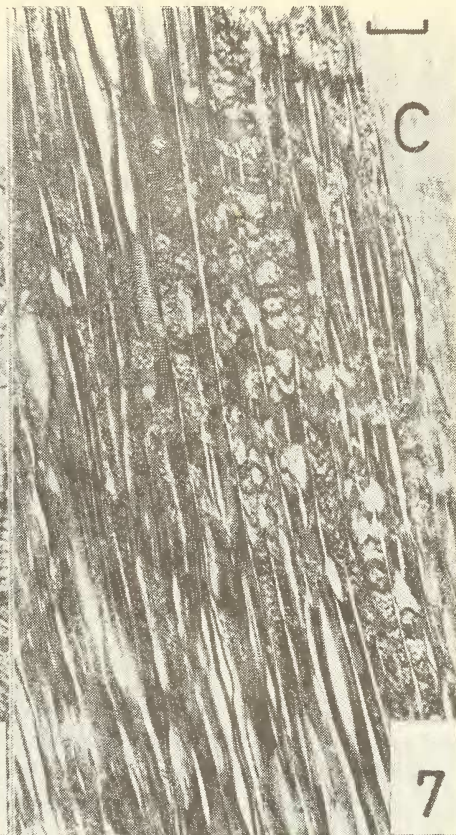


FIGURA 7. Músculo adyacente de una cápsula periparasitaria (C) con procesos de involución vacuolar.

agregación hemocitaria persistente como la que caracteriza a procesos crónicos (Schuldt, 1984). En el caso que nos ocupa, a juzgar por el estado de los núcleos de la cápsula se estima estar en presencia de un proceso caracterizado por una afluencia predominantemente sincrónica de las células de la hemolinfa.

Poinar y Hess (1977), con motivo de las encapsulaciones observadas en diversos crustáceos, postulan la existencia de cápsulas de origen muscular (predominantes), hemocitario y mixtas. La zonación capsular establecida por Poinar y Hess (1977) para las cápsulas que estiman de origen muscular se correlaciona con la exhibida por *P. argentinus*, solo que en el caso de este camarón enfatizamos sobre el predominio hemocítico. Esto último es coincidente con las observaciones de Bazin (1980) quien señala el papel restaurador de los hemocitos en blastemas de regeneración de crustáceos, suponiendo la existencia facultativa de una función fibroblástica de los hemocitos, con lo que se establece al menos una convergencia con las células del sistema retículo histiocitario —o sistema retículo endotelial— de los vertebrados superiores (Polak, 1969; Bloom y Fawcett, 1973; Krstic, 1978).

Conclusiones

a) Las cápsulas conteniendo a nematodes vivos fueron observados en camarones de ambos sexos. Estas cápsulas se hallan vinculadas con el tejido muscular, existiendo casi siempre protrusiones hemocíticas. La localización más frecuente es en el céfalo-pereion, en las inmediaciones del tubo digestivo.

- b) Las encapsulaciones de los nematodos se desarrollan en el seno de un proceso inflamatorio, con neoformación vascular, que se instala en el tejido muscular afectado y cuya estructura fibrilar residual contribuye a la cohesión capsular, posibilitando que con un número relativamente bajo de hemocitos ($1,6/1000 \mu m^2$) se conforme la cápsula.
- c) Se trata de un proceso de encapsulación predominantemente hemocitario que se desarrolla por adhesión, cohesión y agregación, caracterizándose la etapa de agregación por su elevado sincronismo.
- d) La parasitosis no interfiere mayormente con el normal desarrollo de las funciones vitales del hospedador, lo cual merece destacarse especialmente en el caso de las encapsulaciones que tienen lugar en las adyacencias de las gónadas de los camarones (machos y hembras).

Agradecimiento

Al Dr. Mario Vestfrid por la discusión acerca de las funciones del SRE en mamíferos en condiciones fisiológicas y patológicas.

A las técnicas María del Carmen Carmeglio y Marta Zabala por su colaboración durante el procesamiento del material.

Bibliografía

- BAZIN, F., 1980. Participation des hémocytes à la formation du blastème de régénération chez le Crabe *Carcinus maenas* (L.) *Arch. Zool. Exp. Gén. Fr.*, 121(1):49-62.
- BLOOM, W. y D.W. FAECETT, 1973. *Tratado de histología*. Editorial Labor, Buenos Aires, 970 pp.
- HOARAU, F., 1979. Comportement des hémocytes après amputation d' un pereiopode chez *Helleria brevicornis* Ebner (Crustacé Oniscoïde). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 104(2):167-178.
- KRSTIC, R.V., 1978. *Die Gewebe des Menschen und der Säugetiere*. Fischer Verlag, Jena, 400 pp.
- PAYEN, G.G., 1980. Aspects fondamentaux de l'endocrinologie de la reproduction chez les Crustacés Marins. *Oceanis*, 6(3):309-339.
- PAYEN, G.G. y J.D. COSTLOW, 1977. Effects of a juvenile hormone mimics on male and female gametogenesis of the Mud-Crab *Rhithropanopeus harrisii* (Gould) (Brachiura: Xanthidae). *Biol. Bull. USA*, 152:199-208.
- PFLUGFELDER, O., 1977. *Wirtstierreaktionen auf Zooparasiten*. Fischer Verlag, Jena, 378 pp.
- POINAR, G.O. y R.T. HESS, 1977. Cellular responses in decapod crustaceans to *Ascarophis* ssp. (Spirurida: Nematoda). *Comp. Pathobiol.*, 3:135-154.
- POLAK, M., 1969. El sistema retículo endotelial normal. *Arch. Fund. Roux-Ocefa*, 3(1-2):1-32.
- SCHULDT, M., 1984. Alteraciones de la función reproductora de *Palaemonetes argentinus* (Crustacea, Palaemonidae) ocasionadas por la infestación con larvas de un probable *Phyllostomum* sp. (Trematoda, Digenea). *Limnobiós (La Plata)*, 2(8):646-651.
- SCHULDT, M., A. RODRIGUES-CAPITULO y E.C. MUÑOA, 1981. Reacciones tisulares inherentes a la encapsulación de larvas de un trematode digeneo en *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Crustacea Palaemonidae). *Monografía CIC Bs. As.*, 11:1-41.